

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-27547

(43)公開日 平成8年(1996)1月30日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 22 C 45/00

H 01 F 1/18

10/16

H 05 B 6/76

A

H 01 F 1/18

審査請求 有 発明の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-26858
(62)分割の表示 特願平4-294549の分割
(22)出願日 昭和62年(1987)10月15日
(31)優先権主張番号 特願昭62-69179
(32)優先日 昭62(1987)3月25日
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000239862
平岡織染株式会社
東京都荒川区荒川3丁目20番1号
(72)発明者 大林 勉
東京都葛飾区金町1丁目6番1-1215号
(74)代理人 弁理士 石田 敏 (外3名)

(54)【発明の名称】 アモルファス金属薄膜積層体

(57)【要約】

【目的】 静電気および電磁波遮蔽効果にすぐれ、かつ実用上十分な機械的強度を有するアモルファス金属薄膜積層体を提供する。

【構成】 アモルファス金属薄膜積層体は、3層以上のアモルファス金属薄膜を積層し、接着剤又は粘着剤により接着してなるものであり、前記接着剤又は粘着剤は、1本以上の線状又は1個以上の島状に分布し、その分布面積は、全接着面積の10~90%である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに積層され、かつ接着剤又は粘着剤により接着された3層以上のアモルファス金属薄膜により構成され、前記アモルファス金属薄膜の接着面上において、

前記接着剤または粘着剤が、1本以上の線状、又は1個以上の島状に分布しており、前記接着剤又は粘着剤の合計分布面積が、前記アモルファス金属薄膜の接着面の面積に対し、1.0～90%の範囲内にあることを特徴とするアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項2】 前記接着剤、又は粘着剤が導電性又は半導電性を有する、請求項1に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項3】 前記積層された複数のアモルファス金属薄膜間の接着剤又は粘着剤の塗布域が互いに重複しない位置に形成されている、請求項1に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項4】 前記アモルファス金属薄膜積層体中の、少なくとも1個のアモルファス金属薄膜が、このアモルファス金属薄膜と、その少なくとも一面上に形成され、かつ少なくとも1種の導電性金属からなるメッキ層とを含むものである、請求項1に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項5】 前記アモルファス金属薄膜積層体が、少なくとも1個のメッキ層付きアモルファス金属薄膜と、少なくとも1個のメッキ層を有しないアモルファス金属薄膜とを含む、請求項1に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項6】 前記導電性金属メッキ層が、銅、ニッケル、コバルト、鉄、アルミニウム、金、銀、錫、亜鉛および上記金属から選ばれた少なくとも1種を含む合金から選ばれた少なくとも1種を含んでなる、請求項4に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項7】 前記アモルファス金属薄膜が互いに平行に配置された複数のアモルファス金属薄膜リボンを含んでなる、請求項1に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項8】 前記アモルファス金属薄膜リボンが、その長手縁端部において、互いに導電性接着剤又は半田により接合され、所望の幅を有する一体の薄膜に形成されている、請求項7に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項9】 前記アモルファス金属薄膜リボンが、その長手縁端部において、互いに接着剤又は粘着剤により接合され、所望の幅を有する一体の薄膜に形成されている、請求項7に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項10】 前記接合されたアモルファス金属薄膜リボンからなる複数のアモルファス金属薄膜において、前記リボン接合域が互に重複しないように積層されている、請求項8又は9に記載のアモルファス金属薄膜積層

体。

【請求項11】 前記アモルファス金属薄膜が、Fe, Co, Ni, Pd, Cu, NbおよびTiから選ばれた少なくとも1員からなる主成分と、B, Si, C, Co, Ni, Cr, Zr, Nb, Cu, Ti, およびMoから選ばれた少なくとも1員からなり、但し、前記主成分に含まれる金属を含まない添加成分とを含んでなる、請求項1に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項12】 前記アモルファス金属薄膜が各々が、10 5～100μmの厚さを有する、請求項1に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項13】 前記アモルファス金属薄膜積層体が5～5,000μmの合計厚さを有する、請求項1に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【請求項14】 前記導電性金属メッキ層が、0.1μm以上の厚さを有する、請求項4に記載のアモルファス金属薄膜積層体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【産業上の利用分野】本発明は、アモルファス金属薄膜積層体に関するものである。更に詳しく述べるならば、本発明は、積層一体化された複数層のアモルファス金属薄膜からなる積層体に関するものである。これらは電磁波に対してすぐれたシールド効果を有する。

【0002】

【従来の技術】近年エレクトロニクス機器の発達および普及に伴い、これらの機器および、磁気記録体などを、静電気、および電磁波の悪影響から保護することが必要になり、この保護材料として、シート材料、例えば、被覆用シート材料および包装用シート材料の需要が大きくなっている。

30 【0003】従来エレクトロニクス機器を静電気の影響から保護するために、カーボン粉末、カーボン繊維、金属箔、又は金属粉末を含有する導電性材料を含む導電性シートが用いられている。しかし、このような従来の導電性シートは、エレクトロニクス機器を電磁波の影響から保護する目的には十分に効果があるとは云えないものである。例えば、MRI(核磁気共鳴診断装置)などにおいては、外部の電磁波によって強い障害を受けやすく、このためMRIは厚さ2cmの鉄板でシールドされている。このような厚いシールド材料を用いると、装置の重量が極めて大きなものとなり、かつ、その製作や加工に困難を生ずる。更に、上記鉄板シールドの最も重大な欠点は、鉄板自身が磁気を帯び易いという点にある。

40 【0004】上記のような従来の電磁波シールド材料の欠点を解消するためにアモルファス金属の利用が試みられた。アモルファス金属は、すぐれた電磁波に対するシールド効果を有し、かつ負荷を除くと、直ちにもとの状態に復帰し、磁気を帯びることがないという利点を有している。

【0005】しかしながら、アモルファス金属は、従来の電磁波シールド材料（例えば鉄板）に対し、下記のような問題点を有している。

(イ) 一般にアモルファス金属材料の厚さは、 $100\mu\text{m}$ 以下（市販アモルファス金属薄膜の大部分は $50\mu\text{m}$ 以下の厚さを有する）に限定され、これ以上の厚さを有するアモルファス金属材料を得ることが困難である。

【0006】(ロ) 一般に、アモルファス金属材料は 100mm 以下の幅（最も一般には 20mm 以下）で供給されており、これ以上に広い幅を有するものを入手することが困難である。

(ハ) 従って、広幅の、かつかなりの厚さ、例えば、 $100\mu\text{m}$ より大きな厚さを有するアモルファス金属材料を得ることは困難である。

(ニ) アモルファス金属薄膜を積層接着して得られる積層体は、屈曲しにくく、かつ破断しやすいという問題点を有している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、アモルファス金属薄膜を用いて、屈曲しやすく、かつ破断しにくく、しかも電磁波シールド性にすぐれたアモルファス金属薄膜積層体を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のアモルファス金属薄膜積層体は、互いに積層され、かつ接着剤又は粘着剤により接着された3層以上のアモルファス金属薄膜により構成され、前記アモルファス金属薄膜の接着面上において、前記接着剤または粘着剤が、一本以上の線状、又は1個以上の島状に分布しており、前記接着剤又は粘着剤の合計分布面積が、前記アモルファス金属薄膜の接着面の面積に対し、 $1.0\sim90\%$ の範囲内にあることを特徴とするものである。

【0009】

【作用】最近アモルファス金属を、その特性に基いて、種々の用途に使用することが試みられている。一般にアモルファス金属薄膜は、幅： $2.54\sim10.16\text{cm}$ のリボン状材料として供給されており、その幅の拡大に関しては近い将来、幅： 20.32cm の小幅シートが、供給されることが期待されている程度である。また、供給されているアモルファス金属薄膜は、一般に $5\sim50\mu\text{m}$ の厚さを有するもので、極く稀に $100\mu\text{m}$ 程度の厚さを有するものがあるに過ぎない。

【0010】従来は、上述のようなリボン状、又は小（細）幅材料は、カードケース、又は小物用包装収納材料としてのみ使用可能であって、これを $100\sim300\text{cm}$ の広幅が要求される被覆シートなどに利用することは殆んど不可能と考えられていた。

【0011】本発明のアモルファス金属薄膜積層体においては、アモルファス金属薄膜は、その供給幅のまゝ、または、必要に応じ、これを所望の幅に接合して使用さ

れる。

【0012】上述のエレクトロニクス機器の保護効果とは、電磁波シールド手段により電磁波エネルギーを吸収したり、或は反射したりして、エレクトロニクス機器に電磁波エネルギーの影響が及ばないようにする効果を云う。この電磁波シールド手段による電磁波エネルギー減衰の程度は単位デシベル（dB）で表わされ、電磁波シールド材料としてはこの数値が大きい程減衰効果が大きく、好ましいことになる。

10 【0013】本発明のアモルファス金属薄膜積層体において、その電磁波シールド効果は、それに含まれている金属薄膜のシールド効果にはほぼ依存し、一般に、 30dB 以上であることが好ましく、 60dB 以上であることが更に好ましく、 90dB 以上であることがより一層好ましい。

【0014】本発明において有用なアモルファス金属薄膜としては、一般には鉄を主成分とし、これにホウ素、珪素、炭素、ニッケル、コバルト、および、モリブデンなどから選ばれた1種以上を添加して得られるアモルファス合金から選ばれることが好ましい。例えば、アライド社の商品名METGLAS No. 2605SC (Fe: 81%、B: 13.5%、Si: 3.5%、C: 2%のアモルファス合金)、No. 2605S-2 (Fe: 78%、B: 13%、Si: 9%のアモルファス合金)、No. 2605-Co (Fe: 87部、B: 14部、Si: 1部、Co: 18部のアモルファス合金)

、No. 2826-MB (Fe: 40%、Ni: 38%、Mo: 4%、B: 18%のアモルファス合金)などを用いることができる。

20 【0015】また、上記の鉄を主成分とする合金系の外に、コバルトを主成分とする合金系（例えば $\text{Co}_{90}\text{Zr}_{10}$ 、 $\text{Co}_{78}\text{Si}_{10}\text{B}_{12}$ 、 $\text{Co}_{56}\text{Cr}_{26}\text{C}_{18}$ 、 $\text{Co}_{44}\text{Mo}_{36}\text{C}_{20}$ 、 $\text{Co}_{34}\text{Cr}_{28}\text{Mo}_{20}\text{C}_{18}$ ）、ニッケルを主成分とする合金系（例えば $\text{Ni}_{90}\text{Zr}_{10}$ 、 $\text{Ni}_{78}\text{Si}_{10}\text{B}_{12}$ 、 $\text{Ni}_{34}\text{Cr}_{24}\text{Mo}_{24}\text{C}_{18}$ ）およびその他の金属を主成分とする合金系（例えば $\text{Pd}_{80}\text{Si}_{20}$ 、 $\text{Cu}_{80}\text{Zr}_{20}$ 、 $\text{Nb}_{50}\text{Ni}_{50}$ 、 $\text{Ti}_{50}\text{Cu}_{50}$ ）等も利用できる。

【0016】また、アモルファス金属薄膜は、その電磁波シールド性に実質的な影響のない範囲内で、有孔薄膜であってもよい。

【0017】これらのアモルファス金属薄膜は、前述のようにリボン又は細幅シートの形状で供給されている場合が多いので、本発明のアモルファス金属薄膜積層体に、これらを使用するとき、必要に応じて複数のリボン状、又は、細幅シート状のアモルファス金属薄膜を互に並列に配列して、広幅薄膜とするか、または、必要によりそれらの対向する側縁部を導電性接着剤又は半田により接合して、所望の幅を有する広幅薄膜とする。複数のリボンから広幅薄膜を作成するとき、リボンは、得られる積層体の長手軸方向に平行に伸びるように配置されて

もよいし、或は、これに直角な方向に伸びるように配置されていてもよい。また、アモルファス金属薄膜は、アモルファス金属の粉末を利用して形成してもよい。或は、アモルファス金属からなる細線から編織物状、又は不織布状シートとして、これをアモルファス金属薄膜として用いてもよい。

【0018】アモルファス金属薄膜は電界に対するシールド効果を有するが、特に磁界に対しすぐれたシールド効果を有している。

【0019】本発明のアモルファス金属薄膜積層体においてアモルファス金属薄膜は、アモルファス金属薄膜単独から形成されたものであってもよいし、或は、アモルファス金属薄膜からなる基体と、その少なくとも一面を被覆している導電性金属メッキ層とからなるものであってもよい。

【0020】メッキ用導電性金属としては、例えば銅、ニッケル、コバルト、鉄、アルミニウム、金、銀、錫、亜鉛およびこれらから選ばれた2種以上の合金などを用いることができる。このようにして、アモルファス金属薄膜からなる基体の少なくとも一面上に導電性金属をメッキすると、得られるアモルファス金属薄膜は前記磁界シールド性に、メッキ層による電界シールド性が加算され、アモルファス金属薄膜全体として、低周波から高周波までの広範囲の電磁波に対して、すぐれたシールド効果を示すことができる。また、導電性金属メッキ層は、アモルファス金属薄膜の半田接合性を向上させ、アモルファス金属薄膜リボンから、広幅薄膜の形成を容易にする効果もある。

【0021】また、アモルファス金属薄膜中に含まれる導電性金属メッキ層は、0.1 μm 以上の厚さを有することが好ましく、0.1~5 μm 程度の厚さを有することがより好ましい。またアモルファス金属薄膜又はその金属メッキ層表面に、防錆剤その他の薄い保護膜を形成してもよい。

【0022】アモルファス金属薄膜は前述のようにそれぞれ5~50 μm の厚さを有するものであるが、本発明のアモルファス金属薄膜の積層体は全体として50 μm 以上の厚さを有することが好ましく、100~5,000 μm の厚さを有することがより好ましい。このために、本発明のアモルファス金属薄膜積層体においては好ましくは3~200枚のアモルファス金属薄膜が厚さ方向に積層一体化されている。積層体のシールド効果を強化し、安定化させるためには、多数のアモルファス金属薄膜を積層することが望ましい。すなわち、アモルファス金属薄膜を広く大きな面積に接合して使用する場合、面積が大きくなればなる程、シールド効果に不均一を生じ、効果が低下し、或は不安定になるおそれがある。このような問題点を解消し、安定したシールド効果を得るために本発明においては3層以上の薄膜を積層する。

【0023】本発明のアモルファス金属薄膜積層体は、

少なくとも1個のメッキ層付きアモルファス金属薄膜と、少なくとも1個のメッキ層を有しないアモルファス金属薄膜とを含むものであってもよい。このようにアモルファス金属薄膜の一部からメッキ層を省略することにより製品コストを低下させながら、所要の電磁波シールド性を得ることができる。

【0024】多数のアモルファス金属薄膜を積層し接着する場合、接着剤又は粘着剤による接着域が互に重複して、得られる積層体中に局部的に厚さの異なる部分が形成されないように、接着剤又は粘着剤の接着域が互に重複しないように、積層体中にはほぼ均一に分布させ、それによって厚さ、風合の均一性を維持することができる。

【0025】接着剤又は粘着剤は、積層された複数のアモルファス金属薄膜を電気的に互に連結させるために、導電性、又は半導電性であることが好ましく、更にそれが防錆性を有することができる。このような接着剤、又は粘着剤の種類には格別の限定はなく使用目的に応じて、既存のものから任意に選択して使用することができる。例えば、使用環境に応じて耐寒性の高いもの、或は耐熱性の高いものなどを選択して使用すればよい。

【0026】一般に、積層体中における複数のアモルファス金属薄膜は互に接着剤又は粘着剤により接着又は粘着される。この接着又は粘着において、互に上下に隣接し、重なり合うアモルファス金属薄膜の全面に接着剤又は粘着剤が塗布固定されている場合、積層体が折曲げられたとき、互に接着又は粘着されたアモルファス金属薄膜間の相互変位の自由度が不十分となる。この問題は、特に接着剤が用いられたときに顕著である。このような問題点を解決するためには、複数のアモルファス金属薄膜が互に接着又は粘着されていないことが好ましいが、この場合複数のアモルファス金属薄膜の一体化が困難になる。

【0027】本発明のアモルファス金属薄膜積層体内において、各アモルファス金属薄膜がその上下に隣接し重なり合って部分的に接着又は粘着され、このため接着又は粘着部分以外の部分では、互に相対的変位が可能である。すなわち、本発明において、各アモルファス金属薄膜がその上下に隣接し重なり合っている部分に対し、少なくとも1個の線状、又は島状に配置された接着剤又は粘着剤の層により接着又は粘着されている。例えば複数のアモルファス金属薄膜からなる積層体中において、その構成アモルファス金属薄膜は、少なくとも1個の線状又は島状に或は、これらの混合状態にまたは、塗布線が交叉した状態に分布させた接着剤又は粘着剤の層により接着又は粘着される。このような態様の接着又は粘着により複数のアモルファス金属薄膜は、互に接着され一体化される。しかしアモルファス金属薄膜の非接着部分は屈曲に応じて互に相対的に変位することができ、これにより積層体の屈曲が容易になり、また屈曲に伴う積層体

の破断が防止される。

【0028】接着部分の形状は、1個以上の直線、曲線、又はこれらの混合線状であってもよく、これらが交叉していてもよい。或は1個以上の島状の点からなるものであってもよいが、これらの接着剤塗布面積の合計は、当該アモルファス金属薄膜の接着面積に対し1~90%の範囲内にあることが必要である。この接着剤塗布面積比が1%未満のときは、アモルファス金属薄膜の接着強度が不十分になり、またそれが90%を超過すると、屈曲性および耐屈曲破断性が不十分になる。

【0029】アモルファス金属薄膜積層体に含まれる島状、又は線状の接着剤又は粘着剤の塗布域は、積層体に局部的に厚さの不均一を生じないように、互に重複しないよう、ほど均一に分布させることができると、これによってほど均一の充実度を有する積層体が得られる。

【0030】上記複数のアモルファス金属薄膜リボンから、アモルファス金属薄膜が形成されている場合、そのリボン接合域が互に重複しないように積層されることが好ましい。

【0031】

【実施例】以下に本発明のアモルファス金属薄膜積層体を実施例により更に説明する。

実施例1

アモルファス合金(Fe: 81%、B: 13.5%、Si: 3.5%、C: 2%、商標: METGLAS NO. 2605SC、アライド社製、幅7.62cm、厚2.5μm)のリボン状体の全表面に、厚さ1μmの銅メッキを施した。このアモルファス金属薄膜リボンを13枚並列し、それぞれの側縁端を半田接合して幅約9.5cmの広幅薄膜を作成した。

【0032】上記幅9.5cmの広幅メッキ層付きアモルファス金属薄膜の10枚を積層し、その長さ方向の両端部のみを線状(幅1.0mm)に、合成ゴム系接着剤(商標: SC12N、ソニーケルミル社製)を用いて互に接着し一体のアモルファス金属薄膜積層体を得た。接着剤の塗布面積比は2%であった。このアモルファス金属薄膜積層体は、90dBの電磁波シールド効果を示した。

【0033】実施例2

実施例1と同様の操作を行った。但し、接着剤として、導電性を有するドータイトFE-102(藤倉化成社製、Ag-Cu含有、電磁波シールド用アクリル系樹脂接着剤、体積抵抗: 10⁻⁴Ω-cm)を用いた。得られたアモルファス金属薄膜積層体は、50dBの電磁波シールド性を示した。

【0034】実施例3

実施例1と同様の操作を行った。但し、接着剤の代りにアクリル樹脂系粘着剤を用いた。得られたアモルファス金属薄膜積層体は良好な柔軟性を示し、実施例1と同様の電磁波シールド性を示した。

【0035】実施例4

実施例1と同様の操作を行った。但し、先ずメッキされたアモルファス金属薄膜の広幅シートを作成し、その両面上に、メッキされていないアモルファス金属薄膜リボンを、そのタテ方向に1.2cm間隔で粘着剤を幅3mmに直線状に塗布したものを積層貼着して、3層構造の単位積層体を形成した。(接着剤の塗布面積比は約20%であった。)

上記のようにして、メッキを省略したアモルファス金属薄膜を積層して安価に得られた単位積層体は、40dBのすぐれた電磁波シールド性を示した。また、この単位積層体を2組又は3組更に重ねて接着したアモルファス金属薄膜積層体の電磁波シールド性は、それぞれ60dB、80dBと更に好ましいものであった。

【0036】このように、メッキを省略したアモルファス金属細幅リボン状薄膜を広幅基材をベースとして、その全面に順次、粘着剤又は接着剤で接合して広幅化し、かつ、多層化することも、簡単な方法で可能になり安価にアモルファス金属薄膜積層体を製造することができ、特にアモルファス金属薄膜を含む広幅シートの商品化の道が開けた。

【0037】実施例5

実施例1で得られた広幅のメッキ層付きアモルファス金属薄膜の5枚からなる積層体を3組用意し、各組のアモルファス金属薄膜を下記接着剤の1種を使用して積層接着して積層体を得た。

接着剤

(イ) SC-12N

(ロ) ドータイトFE-102

【0038】得られたアモルファス金属薄膜積層体は良好な電磁波シールド性を有していた。

【0039】実施例6

実施例5と同様の操作を行った。但しアモルファス金属薄膜積層体中の最外表裏両層のみを、メッキされたアモルファス金属薄膜により構成し、中間の3層を、メッキなしのアモルファス金属薄膜リボン(実施例1記載のものに同じ)を、隙間のないように並列配置し、表裏両層と、中間3層相互に粘着接着して積層体とした。得られたアモルファス金属薄膜積層体は満足すべき電磁波シールド効果を示した。なお実施例1~6においてメッキされたアモルファス金属薄膜に代えてメッキされていないアモルファス金属薄膜を用いてアモルファス金属薄膜積層体を形成した場合には電界シールド性に若干見劣りする結果ではあったが、アモルファス金属薄膜を本発明は多数層積層した構成となっているので磁界波シールド性には極めて優れたものであった。

【0040】

【発明の効果】本発明のアモルファス金属薄膜積層体は、3層以上のアモルファス金属薄膜を積層接着してなるものであるが、実用上十分な柔軟性、屈曲性、強度、衝撃緩衝性、および作業性を有し、更に、すぐれた電磁

波シールド性を有しているので、電磁波シールド性の被覆、又は、包装シート、敷物、或は壁紙シートなどおよびその素材として有用なものである。また、本発明のア

モルファス金属薄膜積層体は上記用途における中間体製品又は完成製品のいづれに組み合わせて使用することもできる。